

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

3

(11)Publication number : 2000-028344

(43)Date of publication of application : 28.01.2000

(51)Int.Cl.

G01B 21/00
B23Q 1/25
H01L 21/52
H01L 21/60
H01L 21/68

(21)Application number : 10-197734

(71)Applicant : NIPPON SEIKO KK

(22)Date of filing : 13.07.1998

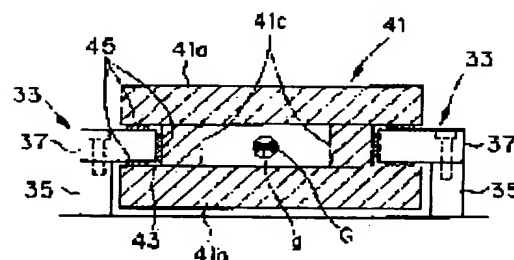
(72)Inventor : SHIBAZAKI HIROSHI
SHINNO HIDENORI
HASHIZUME HITOSHI

(54) POSITIONING TABLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a positioning table for operating highly precise positioning even under a high speed condition by suppressing the change of the attitude of a table at the time of acceleration and deceleration, and for suppressing the deformation of a guidance rail even when a load is imposed on an external force or an operating fluid pressure.

SOLUTION: This positioning table is provided with a pair of parallel guidance rails 33, table 41 held through a sliding face on the guidance faces of the guidance rails 33 for moving along the guidance rails 33, and driving means for moving the table 41 along the guidance rails 33. A center of gravity position G of the table 41 is made coincident with an acting central position (g) at which the driving force of the driving means acts on the table 41 on a cross-section orthogonally crossing the moving direction of the table 41.



● 作用中心位置 : g
◎ テーブル重心位置 : G

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

3

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-28344

(P2000-28344A)

(43) 公開日 平成12年1月28日 (2000.1.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-ブ-ル (参考)
G 0 1 B 21/00		G 0 1 B 21/00	L
B 2 3 Q 1/25		H 0 1 L 21/52	F
H 0 1 L 21/52		21/60	3 0 1 K
21/60	3 0 1	21/68	G
21/68		B 2 3 Q 1/14	B
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-197734

(22) 出願日 平成10年7月13日 (1998.7.13)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 柴崎 弘

神奈川県藤沢市鵠沼神明1丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72) 発明者 新野 秀憲

神奈川県横浜市緑区長津田町4259 東京工

業大学内

(72) 発明者 橋詰 等

神奈川県横浜市緑区長津田町4259 東京工

業大学内

(74) 代理人 100073874

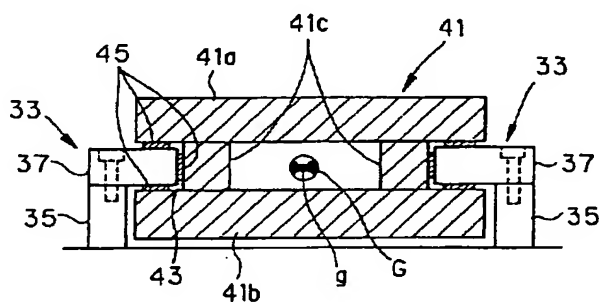
弁理士 萩野 平 (外3名)

(54) 【発明の名称】 位置決めテーブル

(57) 【要約】

【課題】 加減速時におけるテーブルの姿勢の変化を抑止して、高速条件下であっても高精度の位置決めが行え、外力や作動流体圧力が負荷された場合であっても、案内レールの変形が抑止できる位置決めテーブルを提供する。

【解決手段】 一对の平行な案内レール33と、案内レール33の案内面に摺接面を介して保持され案内レール33に沿って移動するテーブル41と、テーブル41を案内レール33に沿って移動させる駆動手段とを具備した位置決めテーブルにおいて、テーブル41の移動方向に直交する断面内で、テーブル41の重心位置Gと、駆動手段の駆動力がテーブル41に作用する作用中心位置gとを一致させる。



⊙ 作用中心位置 : G

⊙ テーブル重心位置 : g

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对の平行な案内レールと、該案内レールの案内面に摺接面を介して保持され該案内レールに沿って移動するテーブルと、該テーブルを前記案内レールに沿って移動させる駆動手段とを具備した位置決めテーブルにおいて、

前記テーブルの移動方向に直交する断面内で、前記テーブルの重心位置と、前記駆動手段の駆動力が前記テーブルに作用する作用中心位置とを一致させたことを特徴とする位置決めテーブル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、案内レールに沿って移動自在に設けたテーブルを、移動方向任意の位置に駆動して位置決めする位置決めテーブルに関し、例えば半導体製造装置（露光装置、ボンダ等）用の位置決め手段や、一般の加工機、組立機、検査機等の位置決め手段に適用可能な位置決め技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば半導体製造用の露光装置、ボンダ等の精密加工装置、或いは精密な組立、検査等を行う装置においては、その駆動手段として用いられる位置決めテーブルに対して精密、且つ高速な位置決め機能が要求される。この種の位置決めテーブルには、摺動面間に圧力をかけた流体を吐出させ、摺動面同士を直接接触させずに、駆動摩擦力を小さくさせる静圧軸受が用いられることが多い。静圧軸受は、案内面全域に亘る作動流体の平均効果により、高い真直精度が得られる。また、作動流体のスクイズ効果（流体封じ込め効果）により減衰能（移動停止後におけるテーブルの動きを減衰させる能力）が高く、且つ滑らかな動作が得られる。

【0003】この静圧軸受を用いた従来の位置決めテーブルの一例を図13～図15を参照して説明する。図13は位置決めテーブルの平面図で、図14は図13のA-A矢視図、図15は図13のB-B矢視図である。ベース1には、一对の平行な案内レール3が固設されている。案内レール3は、ベース1に固定された支持部5の上部に、外側に突出するレール部7を有している。また、一对の案内レール3上にはテーブル9が矢印方向に移動自在に設けられており、このテーブル9は、上板9aと、この上板9a両端側から垂設された側板9bと、側板9b下端から案内レール3に向けて突出する水平板9cとを有している。これら上板9a、側板9b、水平板9cの組立体は、コ字形状となってレール部7に外側から嵌合し、静圧軸受を介して摺動する。即ち、テーブル9は、上板9a、側板9b、水平板9cと、レール部7との間に介在する案内面作動流体11を介して案内レール3に支持されている。

【0004】ベース1には、一对の案内レール3の内側に、案内レール3に対して平行にボールねじシャフト1

3を設けている。このボールねじシャフト13は、サポート軸受台15によって回転自在にベース1に支持されている。また、ベース1には、駆動軸17aが、ボールねじシャフト13と同軸となるようにサーボモータ17を設けてある。また、サーボモータ17の駆動軸17aは、カップリング19を介してボールねじシャフト13に連結されている。そして、テーブル9には、ボールネジナット21を設けてある。ボールネジナット21は、ボールねじシャフト13に螺合している。

【0005】このように構成された従来の位置決めテーブル23では、サーボモータ17が駆動されることによりボールねじシャフト13が回転し、ボールネジナット21がボールねじシャフト13の長手方向に移動される。これにより、テーブル9が静圧軸受を介して極めて小さな摩擦力で案内レール3に支持されつつ、案内レール3に沿って移動する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の位置決めテーブルには、テーブルの重心位置 g と、ボールねじシャフト13、ボールネジナット21等からなる駆動手段の作用中心位置 G とに片寄り、即ち、オフセット δz があった。図16は従来の位置決めテーブルの各種構造例を示す断面図で、図17は従来の位置決めテーブルにおける加減速時のテーブルの姿勢を示す平面図である。図16(a)、(b)に示す構造例においては、上下方向（Z方向）にオフセット δz があり、図16(c)に示す構造例においては、左右方向（Y方向）及び上下方向（Z方向）にオフセット δy 、 δz がある。

【0007】このようなオフセットのある構造では、テーブルの加速又は減速時に振れを生じることになる。例えば、オフセットがY方向にある場合、図17(a)に示す加速時に駆動力 f によりモーメント M が生じ、テーブルにヨーイングモーションが生じる。また、図17(b)に示す減速時には、制動力 f によりモーメント M が生じる。さらに、図示は省略するが、オフセットがZ方向にある場合はZ-X平面上でピッチングモーションが発生する。これらのヨーイングモーションやピッチングモーションは、オフセット量が大きい程、顕著に現れる。そして、加減速度が大きい程、即ち、高速応答性が要求される程、顕著となる。

【0008】また、このようなヨーイングモーションやピッチングモーションが存在すると、走り精度（真直度）が低下すると共に、位置決め時の整定時間（テーブルが完全停止するまでの時間）が長くなり、応答性が悪くなる。

【0009】また、図16(c)に示すように、静圧案内面11の配置が非対称であると、加速時や減速時における案内面作動流体の粘性抵抗も非対称となり、ヨーイングモーションやピッチングモーションを助長する要因となっていた。

【0010】更に、テーブルに外力が加わった場合や、静圧案内面に作動流体圧力が加わった場合、案内レール3が変形してテーブルの真直度が低下することになる。即ち、図18に示すように、案内レール3は、通常、レール部7が複数のボルト25によって等間隔で支持部5に固定されている。このため、ボルト25の固定位置と、ボルト25同士の間隔位置とでは、レール部7の剛性が異なるものとなる。また、案内レール3は有限長であるため、長手方向の中央位置と両端位置とでも剛性が異なっている。このように、案内レール3の変形し易さを表すコンプライアンス値（剛性の逆数）が、案内レール3の長手方向に対して変化して、テーブルの真直度を悪化させる要因になっていた。

【0011】以上のように、従来の位置決めテーブルにあっては、加減速時におけるテーブルの姿勢に起因してテーブル走り精度が低下すると共に、テーブルの整定時間が長くなり、高速応答性が得られないといった問題があった。また、案内レールは、外力が負荷されたり、静圧案内面に作動流体圧力が負荷されると変形し、これによって真直度が劣化するという問題があった。

【0012】本発明は上記従来の問題点に鑑みてなされたもので、加減速時におけるテーブルの姿勢の変化を抑止して、高速条件下であっても高精度の位置決めが行える位置決めテーブルを提供することを第1の目的としている。また、外力や作動流体圧力が負荷された場合であっても、案内レールの変形が抑止できる位置決めテーブルを提供することを第2の目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的達成のため、本発明に係る位置決めテーブルは、一対の平行な案内レールと、該案内レールの案内面に摺接面を介して保持され該案内レールに沿って移動するテーブルと、該テーブルを前記案内レールに沿って移動させる駆動手段とを具備した位置決めテーブルにおいて、前記テーブルの移動方向に直交する断面内で、前記テーブルの重心位置と、前記駆動手段の駆動力が前記テーブルに作用する作用中心位置とを一致させたことを特徴とする。

【0014】この位置決めテーブルでは、テーブルを高速で加速した場合であっても、テーブルの重心位置と作用中心位置とのずれがないためにモーメントが生じず、ヨーイングモーションやピッチングモーションが発生することがない。これにより、テーブルの走り精度（真直度）が向上し、整定時間の短い高速応答性を実現することが可能になる。

【0015】そして、位置決めテーブルは、前記テーブルが前記一対の案内レールの内側に保持されるように、前記一対の案内レールを前記テーブルの外側に配置することが好ましい。

【0016】これにより、案内レールがテーブルの外側に配置されるため、案内レール形状の制約が少なくな

り、設計自由度を高めることができ、その結果、高い剛性の案内レールを容易に得ることができる。また、テーブル形状の制約も少なくすることができる。

【0017】また、位置決めテーブルは、前記一対の案内レールを一体に連結するものであってもよい。

【0018】これにより、案内レールの剛性を向上させることができ、テーブルの走り精度（真直度）をより高めることができる。

【0019】更に、位置決めテーブルは、前記駆動手段が収容されるテーブルの内部空間上方に開口部を設け、該開口部の上面に蓋体を着脱自在に取り付けるものであってもよい。

【0020】この位置決めテーブルでは、蓋体を脱着することにより、テーブルの内部空間が開口されて駆動手段の一部が露出可能となり、これら駆動手段の交換、保守、精度調整作業等を容易にすることができる。

【0021】また、位置決めテーブルは、前記テーブルに取り付けられる付加ユニットに応じた重量のカウンターウェイトを着脱自在に備えるものであってもよい。

【0022】この位置決めテーブルでは、任意の付加ユニットを取り付けた場合であっても、その付加ユニットの重量に応じたカウンターウェイトを装着することで、テーブルの重心位置と駆動手段の作用中心位置とを常に一致させるように調整することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る位置決めテーブルの好適な実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明に係る位置決めテーブルの第1実施形態を示す平面図、図2は図1のC-C矢視図、図3は図1のD-D矢視図、図4は図3の模式図である。

【0024】ベース31には、一対の平行な案内レール33が固設されている。案内レール33は、支持部35の上部に、内側に突出するレール部37を有している。レール部37は、ボルト39によって支持部35に固定されている。

【0025】一対の案内レール33の内側には、この案内レール33に沿って移動可能なテーブル41を設けてある。このテーブル41は、図3に示すように、上板41aと、この上板41aに対峙してレール部37を下方から挟む底板41bと、上板41aと底板41bとを連結する一対の連結板41cとを有している。

【0026】テーブル41は、移動方向に直交する断面における重心gに対して、上下左右が対称形状で形成されている。テーブル41は、両側が、上板41aの下面、底板41bの上面、連結板41cの側面とに囲まれたコ字形の受け部43を形成している。この受け部43とレール部37とは、静圧軸受を介して摺動する。即ち、テーブル41は、上板41a、底板41b、連結板41cと、レール部37との間に介在した案内面作動流体45を介して荷重がレール部37に支持される。案内

面作動流体45としては、空気、油、水等が用いられる。

【0027】本実施形態の位置決めテーブルにおいては、テーブル41を駆動する駆動手段として、図3に示すブラシレスDCリニアモータ47を用いている。このブラシレスDCリニアモータの拡大図を図5に、また、図6に図5のE-E矢視図を示した。ブラシレスDCリニアモータ47は、テーブル41に内蔵される可動コイル49と、ベース31側に固定される複数の永久磁石51とを要部に有し、可動コイル49の極性を経時的に変化させることで推進力を得るものである。

【0028】このリニアモータ47は、図1及び図3に示すように、前記案内レール33間の中央位置で、断面コ字型の永久磁石保持レール53を案内レール33の長手方向に設けており、この永久磁石保持レール53の上下対向面に永久磁石51を固設している。この永久磁石51は、図6に示すように永久磁石保持レール53の長手方向に極性の異なるものを交互に配設してある。一方、テーブル41の底板41bには図5に示す支持柱55を立設しており、支持柱55の上端には水平方向に突出する上述の可動コイル49を固設している。そして、可動コイル49は、永久磁石保持レール53の上下対向面に固設された永久磁石51の間隙に配置している。

【0029】上記駆動手段の構成により、可動コイル49に駆動電流を印加することで、ベース31側に固設した永久磁石51との間に磁力が発生し、この磁力によってテーブル41が案内レール33の長手方向に駆動される。この際、ベース31側に設けたレーザ反射鏡57を介して供給されたレーザ光を、テーブル41側に設けたミラー59にて反射させ、その反射光をインターフェロメータ61にて取り込むことでテーブル41の正確な位置検出が行われる。

【0030】この位置決めテーブルにおいては、ブラシレスDCリニアモータ47の駆動力がテーブル41に作用する作用中心位置G、即ち、この例では可動コイル49の中心位置が、テーブル41の重心位置と一致している。また、静圧軸受もテーブル41の重心位置gに対して対称な構造となっている。

【0031】このように構成される位置決めテーブル63は、テーブル41の各部材の比重や幾何学形状により求まる静的な重心位置g、又は静的な重心位置に加えてテーブルの摺動摩擦等の動的な因子を考慮して求まる動的な重心位置gに、駆動手段の駆動力が作用する作用中心位置Gを一致させている。尚、本実施形態においては、テーブルの断面形状が重心位置gに対して対称形状となっているため、静的な重心位置と動的な重心位置とは一致している。

【0032】このため、テーブル41を高速で加速した場合であっても、重心位置gと作用中心位置Gとのずれがないためモーメントが生じることはなく、ヨーイング

モーションやピッチングモーションが発生しない。この結果、テーブル41の走り精度（真直度）を向上することができると共に、整定時間（テーブルが完全停止するまでの時間）の極めて短い高速応答性を実現することができる。

【0033】ここにおいて、図16(a)、(b)に示すように、テーブルの内部に案内レールを設けた構成においては、テーブルの左右方向の対称性を確保することは比較的容易であるが、上下方向の対称性を確保することが困難となる。このため、テーブルの重心位置と駆動手段の中心位置とに上下方向のオフセットが生じることになる。その点、本実施形態による位置決めテーブル63においては、案内レール33をテーブル41の外側に配置する構造であるため、テーブル41を上下方向及び左右方向の双方に対して容易に対称性を確保することができる。

【0034】また、案内レール33をテーブル41の外側に配置しているため、静圧軸受の部品交換、保守、精度調整をテーブル41を取り外すことなく簡便に行うことができる。

【0035】尚、上述の実施形態では、駆動手段としてブラシレスDCリニアモータ47を用いた場合を説明したが、駆動手段として例えばサーボモータ及びボールねじを使用するものであってもよい。この場合においても、ボールねじシャフトの軸心と、テーブル41の重心位置とを一致させることで上記同様の効果を奏することができる。また、その他の駆動手段に対しても、駆動力の作用中心位置とテーブルの重心位置とを一致させることで同様の効果を奏することができる。

【0036】次に、本発明に係る位置決めテーブルの第2実施形態を説明する。以下の実施形態においては、図1～図6に示した部材と同一の部材には同一の符号を付し、重複する説明は省略するものとする。図7に本実施形態の位置決めテーブルの断面図を示した。本実施形態においては、案内レールの剛性をより高めた構成としている。

【0037】即ち、図7に示す位置決めテーブルは、レール部37を幅広にしてレール部材そのものの剛性を高くしたり、支持部71を幅広にしたり断面を台形状にしたりして、支持部71の支持強度を大きく確保している。また、レール部37は、複数列のボルト39によって支持部71に固定してもよい。これにより、テーブル41と摺動する案内レール33の剛性を大幅に向上させている。この結果、テーブル41に加わる外力や、静圧案内面に加わる作動流体面圧による案内レール33の変形は極めて小さくなり、テーブル41の真直度の低下を防止することができる。

【0038】このように、本実施形態の位置決めテーブルにおいては、テーブル41の外側に案内レール33を配置する構成であるため、案内レールの設計自由度が高

く、任意の形状に設定することができ、案内レールの剛性を容易に高めることができる。

【0039】次に、本発明に係る位置決めテーブルの第3実施形態を説明する。図8に本実施形態の位置決めテーブルの断面図を示した。本実施形態においては案内レールを一体構造としており、左右の支持部75を一体の門型に形成している。このように、支持部75を一体にした位置決めテーブルによれば、案内レールの相対位置をより確実に位置決めすることができ、これによっても、案内レールの変位を抑制して、真直度の低下を防止することができる。この門型の支持部75は、特にベース31が薄い場合に有効であり、ベース31を補強する目的として用いることができる。尚、この門型の支持部75は、案内レールの長手方向に作業の支障とならない部分に形成する。また、使用目的に影響がなければ長手方向の全面に形成してもよい。

【0040】次に、本発明に係る位置決めテーブルの第4実施形態を説明する。図9に本実施形態の位置決めテーブルの断面図を示した。本実施形態においては、テーブルの上板の一部を開口可能にした構成としている。本実施形態の位置決めテーブルは、テーブル41の上板41a中央部に開口部81を形成することで、テーブル41の内部空間83を上方に開口可能に形成している。また、開口部81の上面には、この内部空間83を塞ぐ蓋体8が着脱自在に設けられている。尚、開口部83を形成することによる重量の減少分は蓋体85に持たせており、上下方向の重心位置のずれを生じさせることはない。そのため、テーブル41の重心位置 g と駆動手段による駆動力の作用中心位置 G とは一致している。この蓋体85は、ワーク取付台、工具台、測定子台等として兼用できるようになっている。

【0041】このように本実施形態の位置決めテーブルにあつては、蓋体85を脱着することにより内部空間83を上方に開放できるので、可動コイル49、又はボールねじ等が露出され、これら駆動手段の交換、保守、精度調整作業を容易にすることができる。

【0042】次に、本発明に係る位置決めテーブルの第5実施形態を説明する。図10に本実施形態の位置決めテーブルの断面図を示した。本実施形態においては、テーブルの上面に付加ユニットを搭載した構成としている。本実施形態による位置決めテーブルは、テーブル41の蓋体85の上部に付加ユニット91が着脱自在に取り付けられている。付加ユニット91としては、例えばワーク及びワーク取付台、工具及び工具台、測定子及び測定子台等が挙げられるが、この他にも種々の部材を取り付けることができる。

【0043】また、この位置決めテーブルは、上下方向の重心位置を駆動手段の作用中心位置に一致させるために、一対の案内レール33間のベース31上に、案内レール33長手方向に沿って凹溝93を形成すると共に、

テーブル41の底板41bの下面には、この凹溝93に対応してカウンターウエイト95が着脱自在に取り付けられている。このカウンターウエイト95は、付加ユニット91の重量に相当する各種のものが交換自在に揃えられている。従って、任意の付加ユニット91を取り付けた場合であっても、その付加ユニット91の重量に応じたカウンターウエイト95を底板41bに装着することで、テーブル41の重心位置 g と駆動手段の作用中心位置 G とを常に一致させることができる。

【0044】次に、本発明に係る位置決めテーブルの第6実施形態を説明する。図11に本実施形態の位置決めテーブルの断面図を示した。本実施形態においては、案内レールにリニアガイドを用いた構成としている。本実施形態による位置決めテーブルは、上述の各実施形態における静圧軸受に代えて周知構造のリニアガイドを用いてテーブル41を案内レール33に支持している。即ち、ベース31に固設した一対の支持部101の対向面には、レール部103を突設する一方、テーブル41の両側にはレール部103に嵌合する断面コ字型のベアリング部105を設けている。

【0045】

【実施例】次に、図9に示す位置決めテーブルを製作し、テーブルを移動させて位置決め制御を行った動作結果について説明する。

- ・位置決めテーブルは、テーブル及び案内レールを、アルミナセラミックによって製作した。
- ・案内面には、空気静圧軸受を用いた。
- ・駆動手段には、ブラシレスDCリニアモータを用いた。

【0046】テーブル動作及びその測定方法は、テーブルを10nm、2nm、0.5nmの三種類の設定距離で0.3秒間隔毎にステップ駆動し、そのときのテーブル停止位置をレーザ測定系により測定した。その結果を図12に示す。

【0047】図12(a)は10nmのステップ駆動結果で、図12(b)は2nmのステップ駆動結果、図12(c)は0.5nmのステップ駆動結果を示している。各図から分かるように、レーザ測定系からのノイズ成分が含まれているものの、0.5nmのステップ駆動も十分に可能であることが実証できた。この結果は、従来の移動精度と比較して一桁以上も向上している。

【0048】また、フィードフォワード制御を採用して最大加速度 5m/s^2 、最大速度 300mm/s 、位置決め距離60mmのPoint-to-Point駆動においても、位置偏差が $\pm 5\text{nm}$ となる整定時間0.34秒を実現できた。これにより、複雑な制御が要求されるフィードバック制御を採用することなく、単純なフィードフォワード制御によっても高精度且つ高速な位置決めが行えることが実証された。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の位置決めテーブルは、テーブルの重心位置に駆動手段の作用中心位置を一致させた構造とすることにより、加減速時のテーブルの姿勢が安定し、精密且つ高速な位置決めを達成することができる。また、案内レールがテーブルの外側に配置されるため、案内レール構造の設計自由度が向上し、案内レールの支持剛性や、走り精度（真直度）を簡単な構成で高めることができる。そして、案内面や駆動手段に対するメンテナンス性が向上し、部品交換、保守、精度調整等の作業が容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る位置決めテーブルの平面図である。

【図 2】図 1 の C-C 矢視図である。

【図 3】図 1 の D-D 矢視図である。

【図 4】図 3 の模式図である。

【図 5】図 3 に示すブラシレス DC リニアモータの拡大図である。

【図 6】図 5 の E-E 矢視図である。

【図 7】本発明の第 2 実施形態に係る案内レールの構造を示す断面図である。

【図 8】本発明の第 3 実施形態に係る案内レールの構造を示す断面図である。

【図 9】本発明の第 4 実施形態に係る蓋体が設けられた

テーブルの構造を示す断面図である。

【図 10】本発明の第 5 実施形態に係る付加ユニットが搭載されたテーブルの構造を示す断面図である。

【図 11】本発明の第 6 実施形態に係るリニアガイドを用いた案内レール及びテーブルの構造を示す断面図である。

【図 12】実施例に係る位置決めテーブルのステップ応答の測定結果を示したグラフである。

【図 13】従来の位置決めテーブルの平面図である。

【図 14】図 13 の A-A 矢視図である。

【図 15】図 13 の B-B 矢視図である。

【図 16】従来の位置決めテーブルの各種構造を示す断面図である。

【図 17】従来の位置決めテーブルの加減速時におけるテーブル姿勢を示した説明図である。

【図 18】案内レールのコンプライアンスの分布を示す説明図である。

【符号の説明】

33 案内レール

41 テーブル

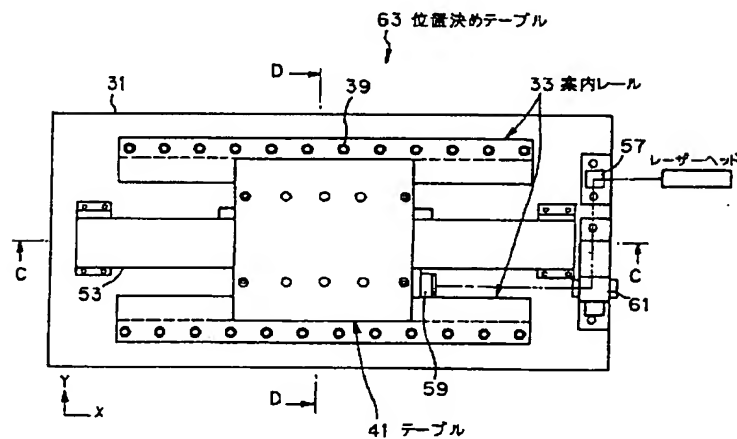
47 ブラシレス DC リニアモータ（駆動手段）

63 位置決めテーブル

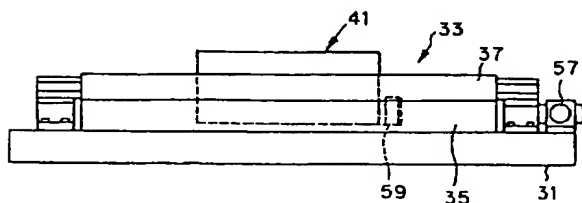
g 重心位置

G 作用中心位置

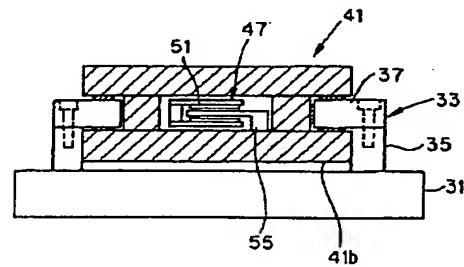
【図 1】



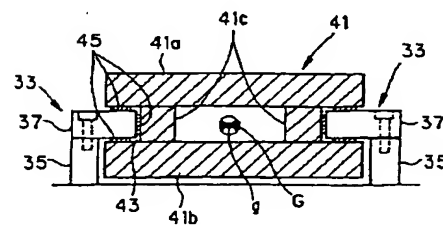
【図 2】



【図 3】

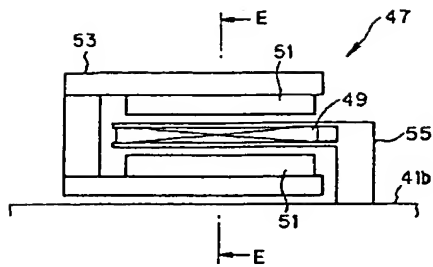


【図 4】

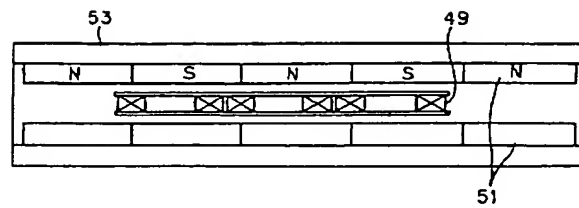


● 作用中心位置 : G
○ テーブル重心位置 : g

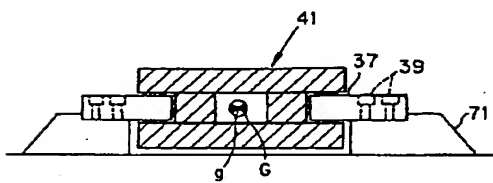
【図 5】



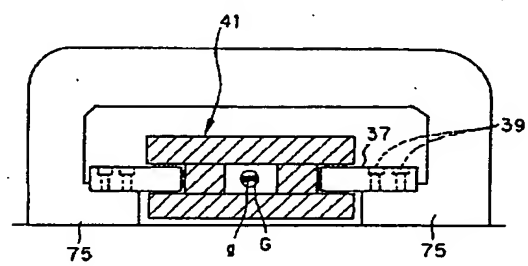
【図 6】



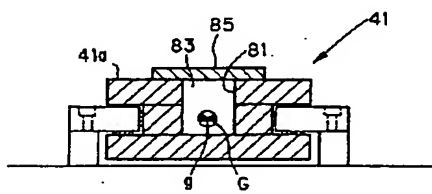
【図 7】



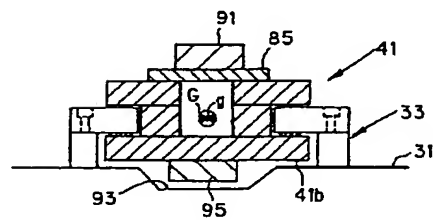
【図 8】



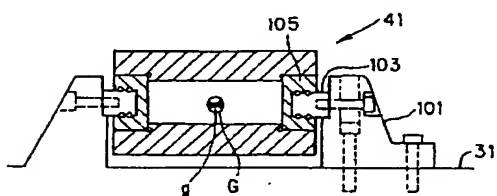
【図 9】



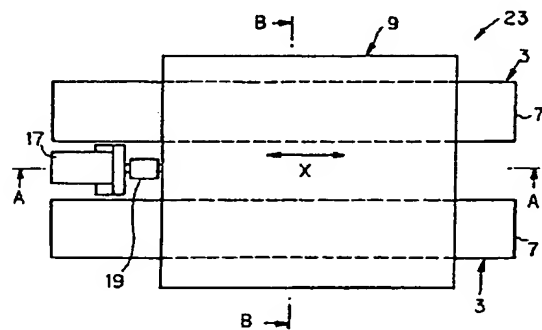
【図 10】



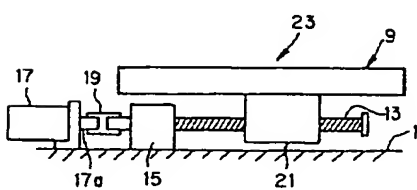
【図 11】



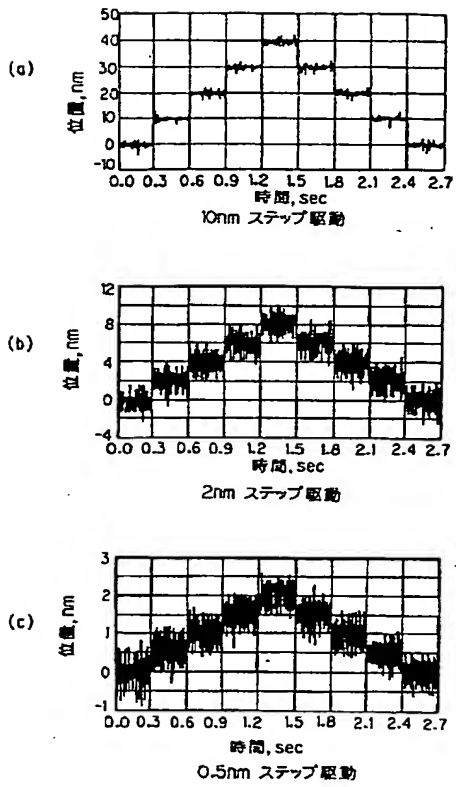
【図 13】



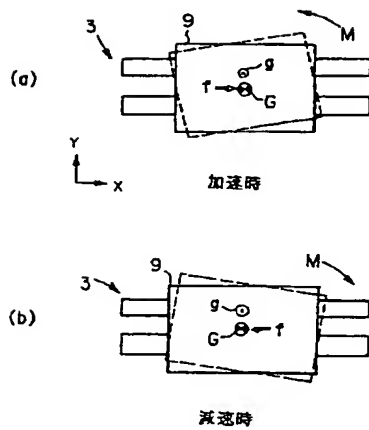
【図 14】



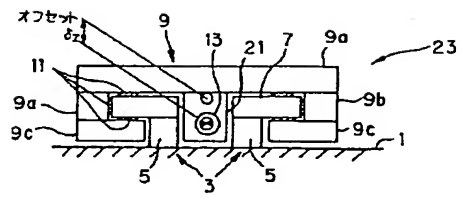
【図12】



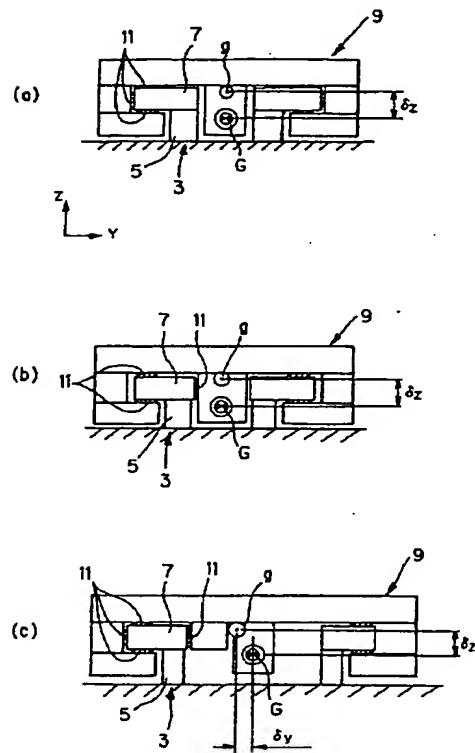
【図17】



【図15】



【図16】



【図18】

